Профилактическая медицина
2022, Т. 25, №5, с. 52-60
https://doi.org/10.17116/profmed20222505152

The Russian Journal of Preventive Medicine
2022, vol. 25, no 5, pp. 52-60
https://doi.org/10.17116/profmed20222505152

Сравнение экономической эффективности проведения скрининга рака молочной железы маммографическим и ультразвуковым методами в системе здравоохранения Чеченской Республики

© Т.В. ГАЗИЕВА[1], И.А. МИХАЙЛОВ[2], П.Г. МАЛЬКОВ[1, 3], Э.А. СУЛЕЙМАНОВ[4], Г.А. ФРАНК[1]

[1]ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия;
[2]ФГБУ «Центр экспертизы и контроля качества медицинской помощи» Минздрава России, Москва, Россия;
[3]ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» Минобрнауки России, Москва, Россия;
[4]Министерство здравоохранения Чеченской Республики, Грозный, Россия

РЕЗЮМЕ

Для Чеченской Республики характерен недостаточный уровень выявления злокачественных новообразований, что не позволяет точно рассчитать целевой уровень объемов прижизненной диагностики, необходимый для повышения эффективности скрининговых мероприятий в рамках диспансеризации.

Цель исследования. Сравнить экономическую эффективность проведения скрининга рака молочной железы путем маммографии или ультразвукового исследования в качестве монометодов, а также при использовании комбинации данных методов на примере здравоохранения Чеченской Республики.

Материал и методы. Оценка затрат проведена на основании тарифного соглашения на 2021 г. Стоимость одного выявленного случая рака молочной железы для трех вариантов применения методов рассчитана исходя из следующих составляющих: стоимость диагностического исследования, стоимость осмотра врачом-акушером-гинекологом в рамках диспансеризации; стоимость приема у врача-онколога; стоимость госпитализации в диагностических целях с проведением биопсии.

Результаты. В ходе исследования впервые разработана и предложена комплексная схема маршрутизации женщин в возрасте старше 40 лет при совместном использовании маммографии и ультразвукового метода исследования. Наименьшим по стоимости 1 выявленного случая рака молочной железы является применение в рамках диспансеризации маммографии в качестве монометода — от 479 тыс. руб./случай до 1,5 млн руб./случай. Наибольшим по стоимости 1 выявленного случая рака молочной железы является применение в рамках диспансеризации ультразвукового метода — от 1,2 млн руб./случай до 3,1 млн руб./случай. Применение маммографии с последующим применением ультразвукового метода характеризовалось промежуточной величиной суммарной стоимости скрининговых мероприятий и последующего оказания специализированной медицинской помощи — от 708 тыс. руб./случай до 3,1 млн руб./случай, а также наибольшим уровнем выявления — от 265 случаев в год до 506 случаев в год.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости внесения изменений в территориальную программу государственных гарантий Чеченской Республики в части включения обязательного дополнительного ультразвукового исследования молочной железы для всех отрицательных случаев по результатам маммографии обеих молочных желез в рамках программы диспансеризации женского населения в возрасте старше 40 лет.

Ключевые слова: *скрининг рака молочной железы, маммография, ультразвуковое исследование, прижизненное патолого-анатомическое исследование биопсийного (операционного) материала, экономическая эффективность, соотношение «затраты—эффективность».*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Газиева Т.В. — https://orcid.org/0000-0002-9229-9155
Михайлов И.А. — https://orcid.org/0000-0001-8020-369X
Мальков П.Г. — https://orcid.org/0000-0001-5074-3513
Сулейманов Э.А. — https://orcid.org/0000-0002-5140-0245
Франк Г.А. — https://orcid.org/0000-0002-3719-5388
Автор, ответственный за переписку: Михайлов И.А. — e-mail: mikhailov@rosmedex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Газиева Т.В., Михайлов И.А., Мальков П.Г., Сулейманов Э.А., Франк Г.А. Сравнение экономической эффективности проведения скрининга рака молочной железы маммографическим и ультразвуковым методами в системе здравоохранения Чеченской Республики. *Профилактическая медицина*. 2022;25(5):52–60. https://doi.org/10.17116/profmed20222505152

Comparison of cost-effectiveness of breast cancer screening by mammographic and ultrasonic methods in the healthcare system of the Chechen Republic

© T.V. GAZIEVA[1], I.A. MIKHAILOV[2], P.G. MALKOV[1, 3], E.A. SULEIMANOV[4], G.A. FRANK[1]

[1]Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia;
[2]Center for Expertise and Quality Control of Medical Care of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia;
[3]Lomonosov Moscow State University of the Ministry of Education and Science of Russia, Moscow, Russia;
[4]Ministry of Health of the Chechen Republic, Grozny, Russia

ABSTRACT
The Chechen Republic is characterized by an insufficient level of detection of malignant neoplasms, which does not allow to accurately calculate the target indicators for increasing the volume of in vivo diagnostics necessary to improve the effectiveness of screening measures within the framework of medical examinations.
Purpose of the study. To compare the cost-effectiveness of screening for breast cancer by mammography or ultrasound as monomethods, as well as when using a combination of these methods on the example of the health care system of the Chechen Republic.
Material and method. The cost estimate was carried out on the basis of the tariff agreement for 2021. The cost of one detected case of breast cancer for three options for applying the methods is calculated based on the following components: the cost of a diagnostic study, the cost of an examination by an obstetrician-gynecologist as part of a medical examination; the cost of an appointment with an oncologist; the cost of hospitalization for diagnostic purposes with a biopsy.
Results. In the course of the study, for the first time, a complex routing scheme for women over the age of 40 years was developed and proposed using mammography and an ultrasound examination method together. The lowest cost of 1 detected case of breast cancer is the use of mammography as a monomethod within the framework of medical examinations — from 479 thousand rubles/case to 1.5 million rubles/case. The highest cost of 1 detected case of breast cancer is the use of the ultrasound method as part of the medical examination — from 1.2 million rubles/case to 3.1 million rubles/case. The use of mammography followed by the use of the ultrasound method was characterized by an intermediate value of the total cost of screening measures and the subsequent provision of specialized medical care — from 708 thousand rubles/case to 3.1 million rubles/case, as well as the highest level of detection — from 265 cases per year up to 506 cases per year.
Conclusion. The results obtained indicate the need to amend the territorial program of state guarantees of the Chechen Republic in terms of including a mandatory additional ultrasound examination of the breast for all negative cases based on the results of mammography of both mammary glands as part of the medical examination program for the female population over the age of 40 years.

Keywords: *breast cancer screening, mammography, ultrasound examination, intravital pathological and anatomical examination of biopsy (surgical) material, economic efficiency, cost-effectiveness ratio.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Gazieva T.V. — https://orcid.org/0000-0002-9229-9155
Mikhailov I.A. — https://orcid.org/0000-0001-8020-369X
Malkov P.G. — https://orcid.org/0000-0001-5074-3513
Suleimanov E.A. — https://orcid.org/0000-0002-5140-0245
Frank G.A. — https://orcid.org/0000-0002-3719-5388
Corresponding author: Mikhailov I.A. — e-mail: mikhailov@rosmedex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Gazieva TV, Mikhailov IA, Malkov PG, Suleimanov EA, Frank GA. Comparison of cost-effectiveness of breast cancer screening by mammographic and ultrasonic methods in the healthcare system of the Chechen Republic. *The Russian Journal of Preventive medicine*. 2022;25(5):52–60. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/profmed20222505152

Введение

Внедрение скрининговых программ в отношении рака молочной железы, по данным ряда исследований, значительно снижает смертность от этого заболевания. В результате анализа 7 крупных рандомизированных исследований, в которых с целью скрининга использована маммография обеих молочных желез, показано, что внедрение скрининговых мероприятий приводит к снижению уровня смертности женщин в возрасте от 50 лет и старше на 22% и женщин в возрасте от 40 до 49 лет на 15% [1, 2].

При маммографии можно выявить участки кальциноза в ткани злокачественных опухолей, а также протоковую карциному *in situ* (DCIS). Инвазивный рак молочной железы, который часто характеризуется метастазами в регионарные лимфатические узлы и наличием отдаленных метастазов, чаще всего не содержит участков кальциноза, что значительно снижает эффективность маммографии [3—5]. Аналогично эффективность маммографии снижается при наличии в ткани молочной железы различных уплотнений, не связанных с наличием злокачественной опухоли. Уплотнения в ткани молочной железы встречаются нередко, у женщин в возрасте моложе 50 лет — с частотой от 51 до 75% случаев, а у женщин старше 50 лет этот показатель превышает 75% [6, 7]. Показано, что у женщин с наличием уплотнений в ткани молочной железы чувствительность маммографии снижается до 30% [8, 9]. В связи с этими ограничениями маммографии необходимо применение новых подходов к планированию скрининговых мероприятий в целях повышения их эффективности.

Одним из вариантов повышения как частоты выявления рака молочной железы в процессе скрининга, так и его экономической эффективности является совместное применение маммографии и ультразвукового исследования обеих молочных желез. В крупном (n=2809) сравнительном рандомизированном исследовании показано, что частота выявления рака молочной железы при раздельном применении маммографии или ультразвукового исследования идентична и составляет в среднем 7,6 случая на 1000 женщин, прошедших скрининг (доверительный интервал 5—95%: от 4,6 случаев до 11,7 случаев на 1000 женщин) [3]. При проведении ультразвукового исследования во всех случаях, при которых маммография показала отрицательный результат, частота выявления составила 11,8 случаев на 1000 женщин, прошедших скрининг (доверительный интервал (ДИ) 5—95%: от 8,0 до 16,6 случаев на 1000 женщин) [3]. Аналогично в метаанализе, объединившем данные 29 различных рандомизированных исследований, показано, что при совместном применении двух методов частота выявления рака молочной железы увеличивается в среднем на 3,8 случая на 1000 женщин (ДИ 5—95%: от 3,4 случаев до 4,2 случаев на 1000 женщин), прошедших скрининг, по сравнению с применением только маммографии [10]. Таким образом, доказано, что совместное применение маммографии и ультразвукового исследования является более эффективным подходом для планирования скрининговых мероприятий в отношении рака молочной железы.

Для проведения корректной оценки экономической эффективности помимо частоты выявления необходимы данные о частоте ложноположительных результатов, частоте назначения биопсии ткани молочной железы после скрининга и частоте приемов врача-онколога.

В крупном рандомизированном исследовании ACRIN 6666 показано, что осмотр (консультация) врача-онколога необходим в среднем 24,7% (от 23,1 до 26,3%) женщин от общего числа женщин, прошедших скрининг с использованием только маммографии обеих молочных желез [11]. При применении только ультразвукового исследования осмотр (консультация) врача-онколога показан в среднем 32,9% (от 31,2 до 34,7%) женщин, прошедших скрининг [11], что связано с гораздо более высокой частотой ложноположительных результатов по сравнению с маммографией, однако в то же время ультразвуковое исследование гораздо более чувствительно в случаях инвазивного рака молочной железы и наличия уплотнений в ткани молочной железы, не связанных со злокачественными опухолями [11].

Частота проведения биопсии при использовании только маммографии составляет в среднем 5,9% (от 5,1 до 6,9%) от общего числа женщин, прошедших маммографию. При применении только ультразвукового исследования частота проведения биопсии возрастает в среднем до 16,8% (от 15,4 до 18,3%) от общего числа женщин, прошедших маммографию [11]. При применении комбинации двух методов частота проведения биопсии составляет в среднем 29% (от 27,0 до 31,0%) от общего числа женщин, прошедших маммографию [10].

На основании перечисленных выше данных метаанализов и крупных рандомизированных исследований проведены оценка и сравнение экономической эффективности скрининга рака молочной железы с раздельным применением маммографии или ультразвукового метода, а также при использовании комбинации обеих методов на примере Чеченской Республики с помощью моделирования.

Цель исследования — сравнить экономическую эффективность проведения скрининга рака молочной железы путем маммографии или ультразвукового исследования в качестве монометодов, а также при использовании комбинации данных методов на примере здравоохранения Чеченской Республики.

Материал и методы

Для оценки экономической эффективности проведения скрининга рака молочной железы только с применением маммографии, только ультразвуковым методом и комбинацией двух методов рассчитывали стоимость одного потенциально выявленного случая рака молочной железы. Оценка затрат осуществлена на основании тарифов на проведение отдельных диагностических исследований в системе ОМС Чеченской Республики на 2021 г. (в амбулаторных условиях); тарифов на проведение диагностических исследований в рамках первого этапа диспансеризации; базовой ставки клинико-статистической группы (КСГ) по госпитализации в диагностических целях с проведением биопсии в условиях дневного стационара.

Стоимость одного выявленного случая рака молочной железы для трех вариантов применения методов рассчитывали исходя из следующих составляющих:

— стоимость ультразвукового исследования (отдельного диагностического исследования, выполняемого в амбулаторных условиях)/маммографии (в рамках диспансеризации)/комбинации двух методов;

— стоимость осмотра (консультации) врачом-акушером-гинекологом в рамках диспансеризации (для женщин с выявленными патологическими изменениями по результатам цитологического исследования мазка с шейки матки, маммографии, ультразвукового исследования матки и яичников);

— стоимость приемов врача-онколога, следующих после получения результатов диспансеризации или ультразвукового исследования в амбулаторных условиях;

— стоимость госпитализации в диагностических целях с проведением биопсии (в условиях дневного стационара; КСГ ds19.033), включая стоимость прижизненного патолого-анатомического исследования биопсийного материала, в том числе с применением дополнительных гистохимических, иммуногистохимических и иных методов.

Необходимое число ультразвуковых исследований молочных желез в год рассчитано, исходя из того, что все женское население Чеченской Республики в возрасте старше 40 лет (224 274 человек) в течение 7 лет (до 2028 г. включительно) пройдет скрининговое обследование на предмет раннего выявления рака молочной железы (по 32 039 человек в год) в целях распределения нагрузки на систему здравоохранения Чеченской Республики и во избежание нарушения балансировки тарифного соглашения в системе ОМС. Данный срок проведения скрининговых мероприятий выбран также исходя из соображений, что после первичных диагностических исследований необходимы посещения врача-онколога, которые сопровождаются назначениями биопсий ткани молочной железы с последующим выполнением прижизненного патолого-анатомического исследования биопсийного материала, что в совокупности, как правило, занимает промежуток времени от 2 до 5 лет, а также исходя из того, что наиболее достоверные из имеющихся данных, полученных в ходе метаанализов, ассоциированы со сроком наблюдения до 7 лет [11].

Расчет стоимости законченного случая оказания медицинской помощи в условиях дневного стационара проводили на основании модели КСГ в рамках тарифного соглашения в системе обязательного медицинского страхования Чеченской Республики на 2021 г. и в соответствии с письмом Минздрава России №11-7/И/2-20691, Федерального фонда обязательного медицинского страхования №00-10-26-2-04/11-51 от 30 декабря 2020 г. «О методических рекомендациях по способам оплаты медицинской помощи за счет средств обязательного медицинского страхования» и с письмом Минздрава России от 31 декабря 2020 г. №11-7/И/2-20700 «О направлении разъяснений по вопросам формирования и экономического обоснования территориальных программ государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2021 г. и на плановый период 2022 и 2023 гг., включая подходы к определению дифференцированных нормативов объема медицинской помощи».

Ограничением проведенного исследования является то, что оно частично основывается на данных крупных зарубежных исследований из-за отсутствия необходимых данных для Чеченской Республики. Требуется дальнейшая модификация методологии расчета и моделирования в целях дальнейшего увеличения точности прогнозов и планирования скрининговых обследований. Необходимо учитывать, что в ходе исследования предложен ряд организационных

мероприятий, направленных на повышение эффективности маршрутизации пациенток в рамках диспансеризации, и внедрение комплекса этих мероприятий не произойдет одномоментно, так как предполагаемый срок их реализации составляет от одного до двух лет.

Результаты и обсуждение

На основе данных федерального статистического наблюдения за 2019 г. (форма №7) в Российской Федерации **(табл. 1)** впервые выявлено 66 990 случаев рака молочной железы (МКБ-10: С50), а при пересчете этого показателя — 45,64 впервые выявленных случаев рака молочной железы на 100 тыс. населения Российской Федерации. Следует отметить, что данный показатель снизился по сравнению с уровнем 2018 г. на 4,8%.

Аналогично на основании данных формы №7 в 2019 г. в Чеченской Республике впервые выявлен 371 случай рака молочной железы, что при пересчете составляет 25,09 случая на 100 тыс. населения. Обращает на себя внимание увеличение данного показателя по сравнению с 2018 г. на 11,3%, что свидетельствует об увеличении частоты выявления рака молочной железы в Чеченской Республике. Тем не менее интенсивный показатель, отражающий число впервые выявленных случаев рака молочной железы в Чеченской Республике, в 1,82 раза ниже по сравнению с общероссийским показателем и в 1,33 раза ниже по сравнению с аналогичным показателем по Северо-Кавказскому федеральному округу.

Схема маршрутизации женщин в возрасте старше 40 лет при использовании различных диагностических методов скрининга рака молочной железы

Для сравнения экономической эффективности различных методов скрининга рака молочной железы необходимо оценить стоимость одного потенциально выявленного случая (руб./случай). Однако для проведения скрининга рака молочной железы в рамках диспансеризации с последующим оказанием специализированной медицинской помощи для окончательной верификации диагноза необходима разработка системы маршрутизации пациенток. В ходе исследования впервые разработана и предложена комплексная схема маршрутизации женщин в возрасте старше 40 лет при совместном использовании маммографии и ультразвукового метода **(рисунок)**.

При использовании в качестве скринингового метода только ультразвукового исследования схема маршрутизации выглядит следующим образом **(см. рисунок)**. В рамках диспансеризации женщинам в возрасте старше 40 лет выполняется ультразвуковое исследование обеих молочных желез. Далее после получения заключения врача ультразвуковой диагностики от 31,2 до 34,7% от общего числа обследованных пациенток, у которых выявлены патологические изменения по результатам ультразвукового исследования, направляются на осмотр (консультацию) врачом-акушером-гинекологом в рамках диспансеризации. Далее врач-акушер-гинеколог в 100% случаев осуществляет направление пациенток с выявленными патологическими изменениями на прием (осмотр, консультацию) врача-онколога. Врач-онколог на основании своих профессиональных компетенций с учетом данных всех исследований, проведенных в рамках диспансеризации, принимает решение о необходимости госпитализации в диагностических целях с проведением биопсии с последующим патолого-анатомическим исследованием биопсийного материала (в 15,4—18,3% случаев от общего числа пациенток, прошедших диспансеризацию). На выходе верифицированный диагноз устанавливают в диапазоне от 6,1 до 13,4 случаев на 1000 женщин, прошедших диспансеризацию. Следует отметить, что ультразвуковое исследование молочных желез приводит к статистически значимо большему количеству ложноположительных результатов и, как следствие, к необходимости выполнения биопсии в большем количестве случаев.

При использовании в качестве скринингового метода только маммографии схема маршрутизации выглядит аналогично **(см. рисунок)**. Однако при использовании маммографии частота ложноположительных результатов значительно ниже, чем при применении ультразвукового метода. Так, на осмотр (консультацию) врачом-акушером-гинекологом в рамках диспансеризации направляются от 23,1 до 26,3% женщин старше 40 лет, прошедших диспансеризацию, а на госпитализацию в диагностических целях с проведением биопсии направляются от 5,1 до 6,9% женщин старше 40 лет, прошедших диспансеризацию. На выходе верифицированный диагноз устанавливают в диапазоне от 4,9 до 11,6 случаев на 1000 женщин, прошедших диспансеризацию.

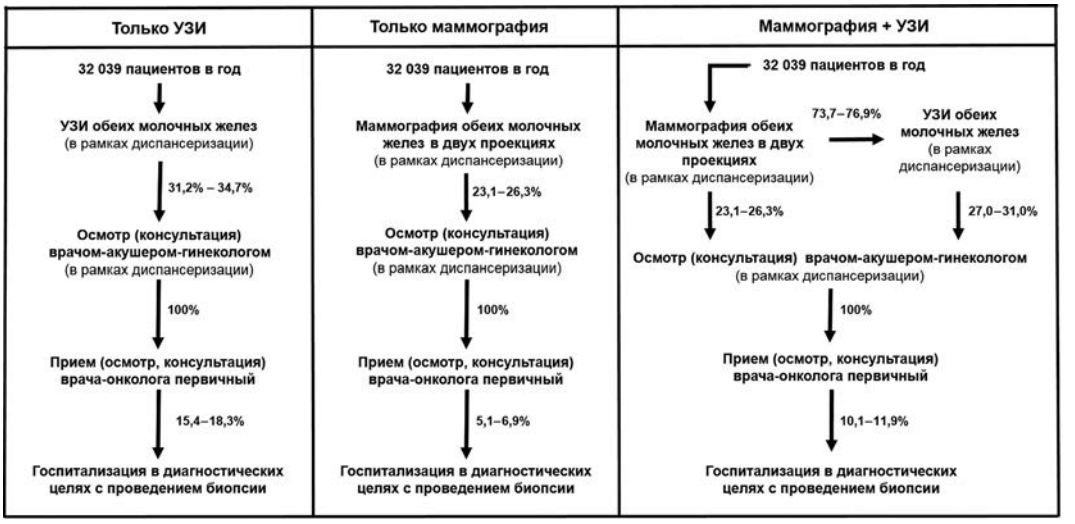
Показано, что применение ультразвукового исследования молочных желез после маммографии позволяет дополнительно выявлять от 3,4 до 4,2 верифицированных случаев рака молочной железы на 1000 женщин по сравнению с применением только маммографии, поэтому при совместном использовании маммографии и ультразвукового метода схема маршрутизации выглядит следующим образом **(см. рисунок)**. Сначала всем женщинам старше 40 лет выполняют маммографию обеих молочных желез в двух проекциях. Далее, учитывая, что патологические изменения по результатам маммографии выявляются у 23,1—26,3% женщин, всех пациенток, у которых при маммографии не обнаружены патологические изменения, направляют для проведения ультразвукового исследования обеих молочных желез (от 73,7 до 76,9%). Затем от 27,0 до 31,0% женщин, которым проведено ультразвуковое исследование после маммографии и выявлены патологические изменения, будут направлены на осмотр (консультацию) врачом-акушером-гинекологом в рамках диспансеризации. Далее врачом-акушером-гинекологом на прием к врачу-онкологу направляется две группы пациенток: пациентки с выявленными патологическими изменениями после проведения только маммографии и пациентки после проведения маммографии с последующим ультразвуковым исследованием. Из этого числа пациенток на госпитализацию в диагностических целях с проведением биопсии будут направлены от 10,1 до 11,9% от общего числе женщин, прошедших диспансеризацию. На выходе верифицированный диагноз будет установлен в диапазоне от 4,9 до 11,6 случаев на 1000 женщин, прошедших диспансеризацию.

Оценка стоимости одного потенциально выявленного случая рака молочной железы в системе ОМС Чеченской Республики с использованием различных скрининговых методов и их комбинаций

В **табл. 2** представлены результаты оценки стоимости одного потенциально выявленного случая рака молочной железы с раздельным использованием ультразвукового метода, маммографиии и комбинации двух методов.

По итогам проведенных расчетов, финансовые суммарные затраты на проведение скрининга рака молочной железы в рамках диспансеризации с применением только ультразвукового метода с последующим оказанием специализированной медицинской помощи для окончательной верификации диагноза составили от 520 млн руб. до 613 млн руб. Аналогично при использовании в рамках диспансеризации только маммографии суммарные затраты составили от 178 млн руб. до 236 млн руб. **(см. табл. 2)**.

При использовании комбинации двух методов в соответствии с предложенной схемой маршрутизации пациентов **(см. рисунок)** суммарные затраты на проведение



Комплексная схема маршрутизации пациенток при проведении скрининга рака молочной железы в рамках диспансеризации с последующим оказанием специализированной медицинской помощи в условиях дневного стационара с целью верификации диагноза.

A comprehensive scheme for routing patients during screening for breast cancer as part of a medical examination, followed by the provision of specialized medical care in a day hospital in order to verify the diagnosis.

Таблица 1. **Демографические показатели и показатели заболеваемости в Российской Федерации и Чеченской Республике (по данным федерального статистического наблюдения, 2019 г.)**

Table 1. **Demographic and incidence rates in the Russian Federation and the Chechen Republic (according to federal statistical monitoring, 2019)**

Показатель	Российская Федерация		Северо-Кавказский федеральный округ		Чеченская Республика	
	год					
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Число впервые выявленных случаев рака молочной железы (С50)	70 376	66 990	3105	3296	333	371
Численность населения общая	146 830 575	146 764 655	9 845 114	9 898 841	1 476 752	1 478 726
Численность женского населения старше 40 лет	41 647 000	41 903 994	2 182 596	2 252 977	217 796	224 274
Число впервые выявленных случаев рака молочной железы на 100 тыс. населения	47,95	45,64	31,54	33,30	22,55	25,09

Таблица 3. **Итоговые результаты оценки стоимости одного потенциально выявленного случая рака молочной железы в системе ОМС Чеченской Республики (из расчета 32 039 человек в год)**

Table 3. **Final results of the cost estimate for 1 potentially detected case of breast cancer in the MHI system of the Chechen Republic (at the rate of 32,039 people per year)**

Метод	Итоговая стоимость выявленных случаев, руб.		Будет выявлено в год, случаи		Стоимость 1 выявленного случая, руб./случай	
	min	max	min	max	min	max
Ультразвуковое исследование	519 941 475,08	613 151 025,74	195,44	429,32	1 211 074,09	3 137 318,94
Маммография	178 003 810,74	236 198 720,97	156,99	371,65	478 952,40	1 504 535,74
Маммография и ультразвуковое исследование	358 439 296,26	418 475 614,19	265,92	506,22	708 075,51	1 573 667,99

Примечание. min — минимальное значение; max — максимальное значение.
Note. min — minimum value; max is the maximum value.

Таблица 2. **Оценка стоимости одного потенциально выявленного случая рака молочной железы с использованием ультразвукового исследования, маммографии и комбинации двух методов**

Table 2. **Estimated cost of one potentially detected breast cancer case using ultrasound, mammography, and a combination of the two methods**

Составляющие общей стоимости	Применение ультразвукового метода		Применение маммографии		Применение комбинации двух методов	
	min	max	min	max	min	max
Число женщин в возрасте старше 40 лет в год при проведении диспансеризации	32 039		32 039		32 039	
Стоимость проведения первого диагностического исследования, руб.	32 039 человек × 660,88 руб. = 21 173 934,32 руб.		32 039 человек × 282,57 руб. = 9 053 260,23 руб.		32 039 человек × 282,57 руб. = 9 053 260,23 руб.	
Стоимость проведения второго диагностического исследования, руб.	Нет		Нет		23 613 человек × 660,88 руб. = 15 605 359,44 руб.	24 638 человек × 660,88 руб. = 16 282 761,44 руб.
Стоимость осмотра (консультации) врачом-акушером-гинекологом в рамках диспансеризации	9 996 человек × 556,31 руб. = 5 560 874,76 руб.	11 118 человек × 556,31 руб. = 6 185 054,58 руб.	7 401 человек × 556,31 руб. = 4 117 250,31 руб.	8 426 человек × 556,31 руб. = 4 687 468,06 руб.	(7 401 человек + 6 376 человек) × 556,31 руб. = 7 664 282,87 руб.	(7 401 человек + 7 638 человек) × 556,31 руб.= 8 936 563,84 руб.
Стоимость осмотра (консультации) врачом-онкологом первичного	9 996 человек × 366,04 руб. = 3 658 935,84 руб.	11 118 человек × 366,04 руб. = 4 069 632,72 руб.	7 401 человек × 366,04 руб. = 2 709 062,04 руб.	8 426 человек × 366,04 руб. = 3 084 253,04 руб.	(7 401 человек + 6 376 человек) × 366,04 руб.= 5 042 933,08 руб.	(7 401 человек + 7 638 человек) × 366,04 руб.= 5 880 066,56 руб.
Стоимость госпитализации в диагностических целях с проведением биопсии, включая патолого-анатомическое исследование биопсийного материала	4 934 человек × 99 219,24 руб. = 489 547 730,16 руб.	5 863 человек × 99 219,24 руб. = 581 722 404,12 руб.	1634 человек × 99 219,24 руб. = 162 124 238,16 руб.	2 211 человек × 99 219,24 руб. = 219 373 739,64 руб.	3 236 человек × 99 219,24 руб. = 321 073 460,64 руб.	3 813 человек × 99 219,24 руб. = 378 322 962,12 руб.
Суммарные затраты, руб.	519 941 475,08	613 151 025,74	178 003 810,74	236 198 720,97	358 439 296,26	418 475 614,19
Число потенциально выявленных случаев	(6,1 × 32039)/1000 = 195,44	(13,4 × 32039)/1000 = 429,32	(4,9 × 32039)/1000 = 156,99	(11,6 × 32039)/1000 = 371,65	(8,3 × 32039)/1000 = 265,92	(15,8 × 32039)/1000 = 506,22

Примечание. min — минимальное значение; max — максимальное значение.
Note. min — minimum value; max is the maximum value.

скрининга рака молочной железы в рамках диспансеризации с последующим оказанием специализированной медицинской помощи для окончательной верификации диагноза составили от 358 млн руб. до 418 млн руб. **(см. табл. 2)**.

Итоговые результаты оценки стоимости 1 потенциально выявленного случая рака молочной железы в системе ОМС Чеченской Республики с использованием ультразвукового исследования и маммографии в качестве монометодов и комбинации двух методов представлены в **табл. 3**.

Наименьшим по стоимости 1 выявленного случая рака молочной железы является применение в рамках диспансеризации только маммографии — от 479 тыс. руб./случай до 1,5 млн руб./случай, что объясняется невысокой частотой ложноположительных результатов при применении маммографии, а также самым низким уровнем частоты выявления среди исследованных методов (от 157 до 372 случаев в год).

Наибольшим по стоимости 1 выявленного случая рака молочной железы является применение в рамках диспансеризации только ультразвукового метода — от 1,2 млн руб./случай до 3,1 млн руб./случай, что объясняется высокой частотой ложноположительных результатов при применении ультразвукового исследования, а также рядом естественных ограничений данного метода и, как следствие, промежуточным значением частоты выявления (от 195 до 429 случаев в год).

Применение маммографии с последующим применением ультразвукового метода характеризовалось промежуточной величиной суммарной стоимости скрининговых мероприятий и последующего оказания специализированной медицинской помощи — от 708 тыс. руб./случай до 3,1 млн руб./случай, наибольшей частотой выявления — от 265 до 506 случаев в год, что объясняется устранением ограничений маммографии благодаря проведению ультразвукового исследования во всех случаях, в которых маммография показала отрицательный результат.

Чтобы сравнить эффективность применения только маммографии и комбинации двух методов, необходимо рассчитать стоимость одного дополнительно выявленного случая рака молочной железы для технологии, которая характеризуется более высокой частотой выявления:

Минимальное значение:

1 504 535,74 руб./случай — 708 075,51 руб./случай = 96 460,23 руб./случай

Максимальное значение:

1 573 667,99 руб./случай — 478 952,40 руб./случай = 1 094 715,58 руб./случай

Таким образом, использование комбинации двух методов позволяет дополнительно выявить от 109 до 135 случаев рака молочной железы в год по сравнению с применением только маммографии. Максимальная стоимость каждого дополнительно выявленного случая при помощи комбинации двух методов в 1,44 раза ниже, чем при использовании только маммографии, что свидетельствует о значительно более высокой эффективности применения в системе здравоохранения Чеченской Республики при проведении скрининга рака молочной железы комбинации маммографии и ультразвукового метода в соответствии с разработанной схемой маршрутизации пациенток **(см. рисунок)** по сравнению с применением каждого из этих методов по отдельности.

Оценка дополнительных объемов прижизненных патолого-анатомических исследований биопсийного материала, необходимых для обеспечения проведения скрининга рака молочной железы в Чеченской Республике

В соответствии с проведенными расчетами, применение маммографии, последующее выполнение ультразвукового метода и госпитализация в диагностических целях с проведением биопсии (включая патолого-анатомическое исследование биопсийного материала) потребуются 3236 пациенткам в год при минимальной оценке и 3813 пациенткам в год при максимальной оценке **(см. табл. 2)**.

После взятия биопсии на каждую пациентку будет приходиться как минимум один случай патолого-анатомического исследования биопсийного материала 5-й категории сложности, поэтому дополнительная нагрузка на патолого-анатомическое отделение в Чеченской Республике составит от 3236 до 3813 случаев в год. Поскольку по ито-

Таблица 4. **Оценка дополнительного объема прижизненных патолого-анатомических исследований биопсийного материала, необходимых для проведения скрининга рака молочной железы в Чеченской Республике**

Table 4. **Estimation of the additional volume of intravital pathological and anatomical studies of biopsy material required for screening for breast cancer in the Chechen Republic**

Показатель	Число случаев и число объектов патолого-анатомических исследований в год	
	min	max
Фактическая нагрузка по патолого-анатомическим исследованиям биопсийного (операционного) материала за 2020 г.:		
по числу случаев	5291	
по числу объектов	26 455	
Дополнительная нагрузка по патолого-анатомическим исследованиям биопсийного (операционного) материала:		
по числу случаев	3236	3813
по числу объектов	17 604	20 743
Дополнительная нагрузка по патолого-анатомическим исследования операционного материала:		
по числу случаев	266	506
по числу объектов	3990	7590
Прогноз нагрузки по патолого-анатомическим исследованиям биопсийного (операционного) материала при внедрении скрининговой программы:		
по числу случаев	8 793	9 610
по числу объектов	48 049	54 788

Примечание. min — минимальное значение; max — максимальное значение.
Note. min — minimum value; max is the maximum value.

гам 2020 г. в среднем на 1 случай 5-й категории сложности приходилось 5,44 объекта, дополнительная нагрузка, исчисленная в объектах биопсийного материала, составит от 17 604 до 20 743 объектов в год **(табл. 4)**.

Кроме того, после проведения патолого-анатомического исследования биопсийного материала у некоторых пациенток будет верифицирован рак молочной железы и, соответственно, в каждом из таких случаев потребуется патолого-анатомическое исследование операционного материала (от 266 до 506 случаев в год). В соответствии с данными ГБУ «Республиканский онкологический диспансер» (Грозный, Чеченская Республика), на 1 случай патолого-анатомического исследования операционного материала при раке молочной железы приходится в среднем 15 объектов. Следовательно, дополнительная нагрузка, исчисленная в объектах операционного материала, составит от 3990 до 7590 объектов в год **(см. табл. 4)**.

С учетом уже имеющего оборудования в патолого-анатомическом отделении ГБУ «РОД» (Грозный, Чеченская Республика), по данным формы №30 федерального статистического наблюдения и рекомендованных норм нагрузки на аппарат, дополнительно для обеспечения проведения указанных выше объемов патолого-анатомических исследований потребуется закупка следующих единиц оборудования: 2 станции для макроскопического изучения и вырезки; 1 станция для заливки в парафин; 3 автомата для заключения срезов под покровное стекло.

В соответствии с рекомендуемыми штатными нормативами патолого-анатомического бюро (отделения), утвержденными приказом Минздрава России от 24 марта 2016 г. №179н «О Правилах проведения патолого-анатомических исследований» (зарегистрирован Минюстом России 14 апреля 2016 г. рег. №41799), для выполнения указанных выше **(см. табл. 4)** дополнительных объемов прижизненных патолого-анатомических исследований потребуется выделение дополнительных 16 ставок должностей врачей-патологоанатомов и 16 ставок должностей лаборантов.

Заключение

В ходе исследования проведено сравнение экономической эффективности скрининга рака молочной железы с применением только маммографии, только ультразвукового метода и комбинации двух методов на примере Чеченской Республики путем сравнения стоимости одного потенциально выявленного случая рака молочной железы. Установлено, что наименьшие затраты необходимы для проведения скрининга рака молочной железы с использованием маммографии (от 479 тыс. руб./случай до 1,5 млн руб./случай), однако в то же время применение данного метода характеризуется наиболее низкой частотой выявления — от 157 до 372 случаев в год.

Установлено, что наиболее эффективным скрининговым мероприятием является первоначальное проведение женщинам в возрасте старше 40 лет маммографии с последующим проведением ультразвукового исследования во всех случаях, при которых маммография показала отрицательный результат. Применение такого подхода и разработанной схемы маршрутизации пациентов позволит выявить ежегодно от 265 до 506 новых случаев рака молочной железы в Чеченской Республике, что значительно выше аналогичных показателей в случаях раздельного применения маммографии и ультразвукового метода. Несмотря на высокую стоимость одного впервые выявленного случая при комбинации двух методов по сравнению с применением только маммографии, стоимость одного дополнительно выявленного случая рака молочной железы в первом случае в 1,44 раза ниже максимального значения во втором случае.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о необходимости внесения изменений в территориальную программу государственных гарантий в системе ОМС Чеченской Республики в части включения обязательного дополнительного ультразвукового исследования молочной железы для всех случаев с отрицательным ответом по результатам маммографии обеих молочных желез в рамках программы диспансеризации женского населения в возрасте старше 40 лет. Параллельно рекомендуется внедрение разработанной схемы маршрутизации пациенток при проведении скрининга рака молочной железы, начиная от первых этапов диспансеризации и заканчивая оказанием специализированной медицинской помощи с целью верификации диагноза, путем подготовки нормативного правового акта органа исполнительной власти в сфере охраны здоровья граждан Чеченской Республики.

Важно, что вследствие фактического отсутствия патолого-анатомических вскрытий в Чеченской Республике федеральное статистическое наблюдение и иные источники данных не располагают достоверными данными о реальном уровне смертности от онкологических заболеваний в Чеченской Республике, в том числе от рака молочной железы. В свою очередь, из-за недостаточного уровня частоты выявления при жизни невозможно точно рассчитать целевой уровень увеличения объемов прижизненной диагностики, необходимый для принятия обоснованных управленческих решений.

Участие авторов: концепция и дизайн — Т.В. Газиева, И.А. Михайлов, П.Г. Мальков; сбор и обработка материала — Т.В. Газиева, И.А. Михайлов; статистическая обработка данных — И.А. Михайлов; написание текста — Т.В. Газиева, И.А. Михайлов, П.Г. Мальков; редактирование — П.Г. Мальков, Э.А. Сулейманов, Г.А. Франк.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Humphrey LL, Helfand M, Chan BKS, Woolf SH. Breast cancer screening: a summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Annals of Internal Medicine*. 2002;137(5 Part 1):347-360. https://doi.org/10.7326/0003-4819-137-5_part_1-200209030-00012
2. Shen S, Zhou Y, Xu Y, Zhang B, Duan X, Huang R, Li B, Shi Y, Shao Z, Liao H, Jiang J, Shen N, Zhang J, Yu C, Jiang H, Li S, Han S, Ma J, Sun Q. A multi-centre randomised trial comparing ultrasound vs mammography for screening breast cancer in high-risk Chinese women. *British Journal of Cancer*. 2015;112(6):998-1004. https://doi.org/10.1038/bjc.2015.33
3. Berg WA, Blume JD, Cormack JB, Mendelson EB, Lehrer D, Böhm-Vélez M, Pisano ED, Jong RA, Evans WP, Morton MJ, Mahoney MC, Larsen LH, Barr RG, Farria DM, Marques HS, Boparai K; ACRIN 6666 Investigators. Combined screening with ultrasound and mammography vs mam-

mography alone in women at elevated risk of breast cancer. *JAMA*. 2008; 299(18):2151-2163.
https://doi.org/10.1001/jama.299.18.2151

4. Boyd NF, Guo H, Martin LJ, Sun L, Stone J, Fishell E, Jong RA, Hislop G, Chiarelli A, Minkin S, Yaffe MJ. Mammographic density and the risk and detection of breast cancer. *The New England Journal of Medicine*. 2007; 356(3):227-236.
https://doi.org/10.1056/NEJMoa062790
5. Harvey JA, Bovbjerg VE. Quantitative assessment of mammographic breast density: relationship with breast cancer risk. *Radiology*. 2004;230(1):29-41.
https://doi.org/10.1148/radiol.2301020870
6. Urban L. BI-RADS Classification. In: Novita G, Frasson AL, Millen EC, Zerwes F, Cavalcante FP, eds. *Breast Diseases: An Evidence-Based Pocket Guide* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2019.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-13636-9_1
7. Crystal P, Strano SD, Shcharynski S, Koretz MJ. Using sonography to screen women with mammographically dense breasts. *AJR. American Journal of Roentgenology*. 2003;181(1):177-182.
https://doi.org/10.2214/ajr.181.1.1810177
8. Mandelson MT, Oestreicher N, Porter PL, White D, Finder CA, Taplin SH, White E. Breast density as a predictor of mammographic detection: comparison of interval- and screen-detected cancers. *Journal of the National Cancer Institute*. 2000;92(13):1081-1087.
https://doi.org/10.1093/jnci/92.13.1081
9. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Comparison of the performance of screening mammography, physical examination, and breast US and evaluation of factors that influence them: an analysis of 27,825 patient evaluations. *Radiology.* 2002;225(1):165-175.
https://doi.org/10.1148/radiol.2251011667
10. Rebolj M, Assi V, Brentnall A, Parmar D, Duffy SW. Addition of ultrasound to mammography in the case of dense breast tissue: systematic review and meta-analysis. *British Journal of Cancer*. 2018;118(12):1559-1570.
https://doi.org/10.1038/s41416-018-0080-3
11. Berg WA, Bandos AI, Mendelson EB, Lehrer D, Jong RA, Pisano ED. Ultrasound as the Primary Screening Test for Breast Cancer: Analysis from ACRIN 6666. *Journal of the National Cancer Institute*. 2015;108(4):djv367.
https://doi.org/10.1093/jnci/djv367

Поступила 26.02.2022
Received 26.02.2022
Принята к печати 15.03.2022
Accepted 15.03.2022